（if a English version is needed, please let me know）
 结构性、系统性智力研究和实验的计划
 作者顾立帆 email: gulifan@hotmail.com
一、简介
困扰人工智能发展的一个重要理论问题，是逻辑上的排中律。所有人工智能技术，包括神经网络，都在某种程度上和某些阶段中依赖于某种逻辑设计。
人工神经网络技术无法表达人类特有的抽象逻辑、哲学、和科学智力。逻辑学派试图构造不包含排中律的逻辑体系来表达类人智力，也不成功。
纯数学可以证明。科学和技术上的各种验证方法则差别很大，所作结论的可靠性也差别很大。Turing Test 和现有的各种智能测试和模拟，不能得出科
学结论。无人汽车的测试和验证，更关系到未来的公众安全。
本文从分析思维方法退化现象的本质原因开始，论述引入新的智力理论和实验体系的紧迫性，并提出智力科学的五条公理和关键临界点分析方法，来解决逻辑排
中律等困扰人工智能的一些重要理论和方法问题，以此区分各种知识和理论的本质不同，发展智力的结构性、系统性分析研究，在此基础上设计渐进的智力测试
理论和方案。
人和计算机有不同的系统性无知和局限性，难以简单化地比较。围棋是一种较理想的智力科学实验的初级工具，可以精确控制实验条件，清晰展示一些智力的基
本原理、及人和计算机各自的优缺点。而语言处理是关键性的人特有智力；对各种不同语言，包括计算机语言、音乐等等的研究，可以严格区分人特有智力和人
工智能，并拓宽对智力的理解。而要理解智力的发展过程和目标，需要重新审视生命的本质。
更普遍、深入的问题涉及数学和科学的本质，需要更艰深的研究。研究和实验也需要各种资源。本文是研究和资助计划的建议。以下各节分别介绍：
思维方法退化现象的本质原因，智力的结构性、系统性分析，关键临界点分析方法，智力科学五条公理的概括，渐进的智能测试，可能的应用，研究经费和资源
的要求和可能来源，最后分析 Nature 杂志的两篇文章将问题引向深入、具体，并导出科学语言规范和多样化研究，科学和文明对语言发展的要求，以及社
会丛林化的危险。
二、思维方法退化现象的本质原因
科学不断有所进步的今天，很多人觉得有智力退化现象出现。这似乎很奇怪。但智力退化现象真实存在，并且有深刻原因。系统性的智力退化，是由于思维方法
的混淆和退化造成的。这实际上正在侵蚀、瓦解科学和文明的基础。
伽理略把科学建立在平等讨论、公正实验的基础上 [1]。所以拒绝平等讨论、公正实验，就是科学基础受到破坏的明确证据。
伽利略抽象了静止和运动的本质，才能建立物理学。伽利略物理哲学是在更高抽象程度上对不变性的不断追求。日心说描述太阳系天体运行在数学上的不变性：
行星以近似圆形（椭圆形）轨道回绕太阳转；地心说描述数学不变性失败：本轮、均轮方法对太阳系不成立。而惯性是物理学在更高抽象程度上的不变性。物理
学不同于数学。
牛顿哲学则残留一些经验的局限性。牛顿的哲学和世界观和伽利略哲学其实有些差异。爱因斯坦抛弃了牛顿哲学，直接追随伽利略的物理哲学，才能建立相对论。
量子理论也是抛弃了牛顿哲学，在更高抽象程度上对不变性的另一种追求。
经典物理是在人类经验常景下相对论原理的近似和简化，两者是高度统一的（经典物理并非相对论的特例，因为两者有差异，源于经验的局限性）。但量子理论
和经典物理之间却至今仍有不可逾越的鸿沟。所以，量子理论虽然是科学理论，却仍很不健全。

[illegible]integrity[illegible]

[illegible]Ibn al-Haytham[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Mathematical Principles of Natural Philosophy[illegible]Philosophiae Naturalis Principia Mathematica[illegible]I do not define time, space, place and motion, as being well known to all[illegible]Nam tempus, spatium, locum et motum ut omnibus notissima non definio.[illegible] [2][illegible]

[illegible]+[illegible]

[illegible]“[illegible]”[illegible]

[illegible]

[illegible] EQ[illegible] leadership[illegible] 737 Max [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]+[illegible]

[illegible]

[illegible]

□□□

[illegible]+[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1949 [illegible] leukotomy [illegible]

[illegible] Sheldon Glashow [illegible] Dept. of Physical Philosophies and Mathematics [illegible] Dept. of Physics [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] 17x17 [illegible]

[illegible]

[illegible] game [illegible]

[illegible] AlphaGo Zero [illegible]

[illegible] 19x19 [illegible] game[illegible] game [illegible] game [illegible] game[illegible]

[illegible]

[illegible]

1) [illegible] AlphaGo Zero [illegible] superhuman [illegible]

[illegible]

[illegible] superhuman [illegible]

2) [illegible] Chinese room argument [illegible]

3) [illegible] The Selfish Gene (The Immortal Gene) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] word-embedding vector space[illegible]knowledge graph[illegible]

[illegible]“[illegible]”[illegible]+[illegible]+[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]“[illegible]”[illegible]

[illegible] Technological Singularity [illegible] AlphaGo Zero [illegible] superhuman [illegible] Quantum Supremacy [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] 1000 [illegible]

[illegible]20 [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] 1 [illegible]

[illegible] 200 [illegible] 10%[illegible] 1%[illegible] 2 [illegible]

[illegible]

[illegible] BRAIN Initiative [illegible]

[illegible]

[illegible]**AlphaGo Zero** [illegible] **Superhuman** [illegible] Quantum Supremacy [illegible]

[illegible] Nature [illegible]

AlphaGo Zero [illegible] Nature [illegible] superhuman [illegible] [3][illegible]AlphaGo [illegible] game[illegible]AlphaGo Zero [illegible]

[illegible] game [illegible]Nature [illegible] Quantum Supremacy [illegible] [4][illegible]

[illegible] Shor’s algorithm [illegible] Quantum Supremacy[illegible]

[illegible]qubit [illegible] NISQ[illegible]noisy intermediate-scale quantum[illegible]

Quantum Supremacy [illegible] Sycamore [illegible] NISQ [illegible] noise [illegible] noise [illegible] noise[illegible]

[illegible]Sycamore [illegible] AlphaGo Zero [illegible]

Quantum Supremacy [illegible] noise [illegible]

[illegible] Sycamore [illegible]Sycamore [illegible] 200 [illegible] 10000 [illegible]

所以，提出 Quantum Supremacy 和 NISQ 概念的 John Preskill 教授也有很多看法 [5]。
量子器材能生成随机数，早就不是秘密。但光凭随机数生成器不能叫做计算机，也不能说是 Quantum Supremacy。要证明 Quantum
Supremacy，需要在计算机功能上作证明，但这篇宣称 Quantum Supremacy 的 Nature 论文恰恰没有给出这种证据。
Quantum Supremacy 论文中提到 optimization 和 machine learning 作为可能的应用。这些正好可以用本文中实验
方案来验证。由于 NISQ 中的 noisy 问题，Sycamore 芯片是否可能在很多重要问题、包括计算机围棋算法中，达到最优化，有很大疑问。
当然，即使没有 noisy 和纠错问题的理想量子计算机，也没有可能彻底击败人类在围棋上的智力，更无法解决抽象思维、高阶逻辑、诡辩分析的问题，存在
功能上的上限和局限性。这涉及人的特有智力，涉及人工智能发展的关键，需要深入研究。
也有研究试图用量子装置模拟某些现象。但模拟器并不等于计算机。而要准确了解量子模拟器的应用范围和潜在价值有多大，需要研究量子模拟器模拟能力的准
确上限和局限性。这需要对知识和学术作结构性、系统性分析，并设计针对性的测试实验。
计算机能做的事情其实非常有限。世界上早就有成千上万的装置能做电子计算机不能做的事情。也有很多事情是量子计算机不能做的。把量子计算机能做电子计
算机不能做的事情，在重要学术杂志上称为 Quantum Supremacy，会产生误导。
Nature 杂志论文中 Superhuman 和 Quantum Supremacy 问题的一个关键，是忽视了计算机和人、以及量子计算机和电子
计算机之间的不可比。
数学已有结构性理论可以清晰表达某些不可比性。而数字化方法却会忽视和混淆本质上的不可比。所以，认为结构的数学已经过时，未来只需要计算的数学，并
不正确。
而代数结构包括 tensor 方法，都不足以表达智力上的结构复杂性。智力的结构性、系统性研究，需要新的数学理论和方法。要准确理解计算机、数学、科
学、和人文学术等等的不同，需要深入研究不同语言的规范和表达力。
AlphaGo Zero 的 Superhuman 及 Quantum Supremacy 的误导性宣称，就像历史上的“冲力”概念一样，会妨害科学
新体系的建立。
另外，在毒品合法化的背景下，对思维模式的演变、抽象和系统思维能力的退化、认知扭曲和偏差的流行，也需要非常警惕、认真研究，如：
Technological Singularity，AlphaGo Zero 的 superhuman 宣称，Quantum Supremacy，等等。
将这些奉为圭臬或刻意模仿，则会出现“人类正在扮演上帝的角色”那样的荒谬。
Leukotomy、基因编辑、毒品对智力的影响和后果，需要对人类智力作深入细致的结构性、系统性分析，才能准确分辨。现有的评估方法远远不够。
科学的最高、最重要的道德，就是求道精神。如果诡辩在学术界蔓延，会瓦解科学和文明的基础，社会就会越来越丛林化。
十、科学语言的规范和多样化
语言是人特有智力的重要标志，也是文明和科学的基础。对语言的误用也足以瓦解文明和科学。从“白马非马”到“指鹿为马”只有一步之遥。
语言涉及抽象思维、高阶逻辑、诡辩分析。在本人的结构性、系统性智力研究中，对语言的研究，是关键的一部分。
也许法兰西学术院（Académie française）规范法语的做法，有一定道理。科学语言需要比日常会话更多的规范。人类需要加重对科学语言的研
究，也需要不同特质的语言，需要语言的多样化。当一种语言被滥用、误用时，至少还有另外不同的语言存在。
但语言多样化的发展，以不引起学术误导为前提。对特质不同的语言，也需要分析其不同的表达力和局限性。

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Superhuman [illegible] Quantum Supremacy [illegible] phrase [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2012 [illegible] the Rape of Nanjing [illegible]

[illegible] 2017 [illegible] AlphaGo Zero [illegible] superhuman [illegible] 2019 [illegible] Quantum Supremacy [illegible]

[illegible] 1994 [illegible]Forrest Gump[illegible]

[illegible] 737 Max [illegible]“[illegible]”[illegible] Forrest Gump [illegible]

[illegible] Forrest Gump [illegible] polymath[illegible]polymath [illegible] 1994 [illegible]

[illegible] Forrest Gump [illegible] polymath [illegible]

[illegible]Forrest Gump[illegible]

[illegible]

[illegible]Forrest Gump[illegible]Lord of the Flies[illegible]

十二、小结

现在传统产业面临生产能力的过剩。而计算机和人工智能，使用过分简化的逻辑，在抽象思维、高阶逻辑、诡辩分析等等方面有严重缺陷。盲目应用人工智能，会导致错误和诡辩的蔓延，瓦解科学和文明的基础。所以需要为智力研究建立科学的基础。

生物学只有演化，而智力和思维方法有进化和退化的区别，所以智力科学不同于生命科学。本文提出了关键临界点分析方法，以此发展出智力的结构性、系统性分析理论，设计了渐进的实验体系，来验证人的特有智力和人工智能。本文提出了五条公理，作为智力科学的理论基础。

诺贝尔生理医学奖leukotomy把一些智力和教育的问题当作生理疾病，错误地采用脑切除的方法，造成的恶性严重后果，说明第一公理对智力科学跟生物学、生理学的区分极为重要。在基因技术发展很快的时代，更是如此。

这些公理指出了目前占主导的人工智能技术、教育、和学术研究等等方面都有严重问题。需要通过科学方法平等讨论、公正实验来认真研究和验证。扼杀正确的看法，错误和诡辩就会在学术界蔓延，进而瓦解科学和文明的基础，这是最大的恶。对此装作没看见，就是最大的不义。
在智力研究上，建立远离测量极限的实验基础，开辟新的科学方向，可以带来更高境界的理性，为文明发展带来新的动力，避免熵定律的效应和社会的丛林化。

引文

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

[1] Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo (Dialogue Concerning the Two Chief World Systems), Galileo Galilei, published in 1632.

[2] Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (Mathematical Principles of Natural Philosophy), Isaac Newton, published in 1687.

[3] Mastering the game of Go without human knowledge, Silver D., Schrittwieser J., Simonyan K. et al, published in Nature, on 18 October 2017: https://www.nature.com/articles/nature24270.

[4] Quantum supremacy using a programmable superconducting processor, Arute F. et al, published in Nature, on 23 October, 2019: https://www.nature.com/articles/s41586-019-1666-5

[5] https://www.quantamagazine.org/john-preskill-explains-quantum-supremacy-20191002/.